



TITLE:

WWWによるNUMPACガイドシステム(数値計算アルゴリズムの研究)

AUTHOR(S):

山東, 俊喜; 長谷川, 武光; 佐藤, 義雄; 秦野, やす世;
二宮, 市三

CITATION:

山東, 俊喜 ...[et al]. WWWによるNUMPACガイドシステム(数値計算アルゴリズムの研究). 数理解析研究所講究録 1998, 1040: 249-260

ISSUE DATE:

1998-04

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/62013>

RIGHT:

WWW による NUMPAC ガイドシステム

福井大工 山東 俊喜	(Toshiki Sandoh)
福井大工 長谷川 武光	(Takemitsu Hasegawa)
福井大工 佐藤 義雄	(Yoshio Satou)
中京大情 秦野 やす世	(Yasuyo Hatano)
名大名誉教授 二宮 市三	(Ichizo Ninomiya)

1 はじめに

数学ソフトウェアパッケージ NUMPAC[1] は、名古屋大学を中心に開発されてきたもので、これには約 1000 の数値計算のサブルーチンが含まれている。

NUMPAC はこれまで多くの大学の計算機センターの汎用機上で運用され、広く利用されてきた。また、NUMPAC にはそれぞれのサブルーチンに対してマニュアル [2] が準備されており、その数は約 210 である。このマニュアルにはオンライン版と印刷されたものがある。オンライン版に関しては富士通の文書処理システム ODM により記述されている。これは汎用機用のシステムであり、そのためオンラインマニュアルを閲覧するためには、汎用機にアクセスする必要がある。また検索などの整備もされていないため、利用者が目的のサブルーチンのマニュアルを探すためには多くの労力を割かねばならなかった。

さらに、最近の計算機の高速化により、研究者が使用する計算機環境が汎用機からワークステーションやパーソナルコンピュータに移っている。また、ネットワーク環境の急速な普及により、現在は多くの人々がネットワークにアクセスが可能な時代を迎えている。

このような状況下において、NUMPAC の利用環境もネットワークによる不特定多数の人々の利用環境を提供することが必要になってきた。

本研究では、NUMPAC のマニュアルの検索の労力を軽減するために、マニュアルの案内システムを作成した。これを本論文では NetNUMPAC[3] と呼ぶ。これは、汎用機上に存在するオンラインマニュアルを UNIX ワークステーション上に移植し、文書を HTML に変換する事により、WWW (World Wide Web) [7] 上での参照を可能にしたものである。それぞれのマニュアルをデータベースシステム GAMS[4] を参考にした分類を行い、階層化した。さらに、分類やマニュアルページに対しての検索ツールを作成した。また、マニュアルに付属しているサンプルプログラムを WWW 上で実行可能にした。

NetNUMPAC は Netscape Navigator や Internet Explorer 等のブラウザを使用してア

クセスする事ができる。これにより、NUMPACのマニュアルがユーザにとってより簡単に閲覧・検索できるようになった。

本論文では、NetNUMPACの構築について述べた後、それらの実際の利用方法について述べる。

2 マニュアルの移植

NUMPACのオンラインマニュアルは富士通の文書処理システム ODM[5] によって記述されており、それは JEF コード[6] と呼ばれる文字コードを使用している。これをワークステーションで使用するためには、まず UNIX 等で通常使用されている文字コードに変換する必要がある。さらに ODM の文書処理命令が含まれたテキストを解析する必要がある。

まず、文字コードを EUC コードに変換した。次に ODM の文書処理命令から HTML のタグへの変換を行うプログラムを作成した。ODM の文書処理命令は約 80 あり、このうちレイアウトや図表、数式などの重要な部分は ODM の処理結果と変わらない出力結果が得られた。また、フォントなども本文、プログラム等で適切な使い分けがなされるようにしている。さらに、改ページのような HTML に存在しない、あるいは必要としないいくつかの文書処理命令に関しては、改行など必要な処理を特別に行い、表示に影響が出ないようにしている。

HTML 化したマニュアルを図 1 に示す。

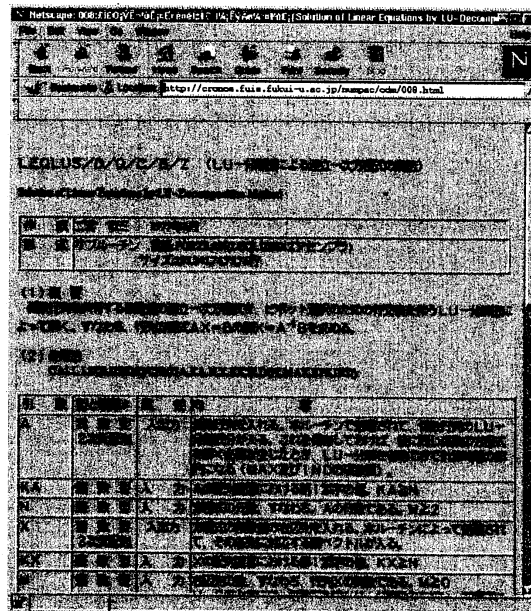


図 1: HTML 化した NUMPAC のマニュアルの例

2.1 マニュアルのテストプログラムの実行

NUMPAC のオンラインマニュアルの一部には、記載されている NUMPAC のサブルーチンを利用したテストプログラムが付属しているものがあり、これをマニュアルページ上から直接実行が可能になるようにした。

マニュアルページ上に HTML のフォーム機能を利用し、パラメータ入力部分を作成し、利用者はそれらの入力部分からパラメータを入力し、実行ボタンを押すことによりテストプログラムの実行をすることができる。

実行の流れは図 2 に示す様に、サーバが受け取った情報を CGI[8] プログラムが解析し、該当するテストプログラム本体の呼出しが行われ、各パラメータが与えられる。テストプログラムは、パラメータを引数として受け取るように改造され、予め NUMPAC のライブラリを用いてコンパイルされたものを使用する。

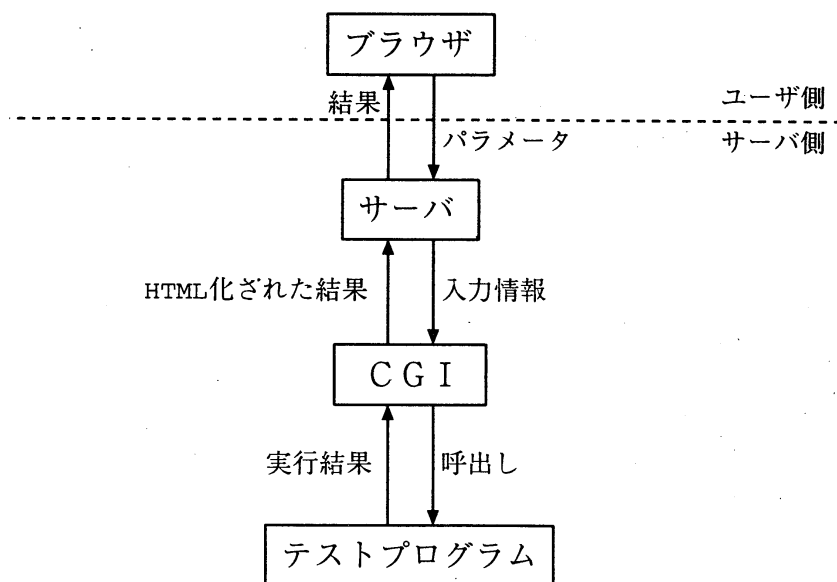


図 2: テストプログラムの実行方法

図 3, 4 はテストプログラムの実行例である。

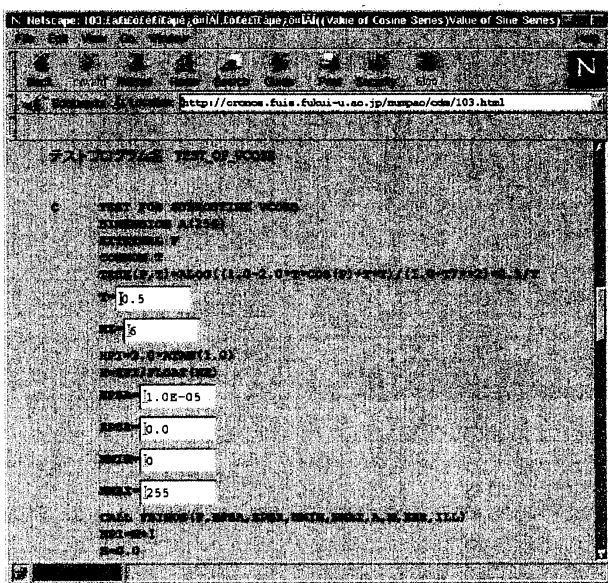


図 3: テストプログラムの実行例 (入力部)

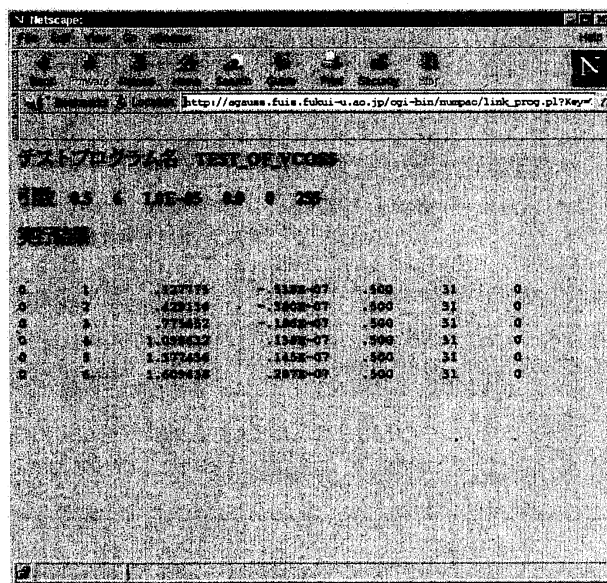


図 4: テストプログラムの実行例 (実行結果)

3 マニュアルの検索

NUMPAC には約 210 のマニュアルが存在する。それらの中から目的のものを見つけ出すためには、検索システムの充実が不可欠である。本システムにおいては、マニュアルを目的別に階層構造で分類することにより目的のマニュアルの探索を容易にする方法と、キーワードにより、マニュアルを検索する方法を採用している。以下でこれらの検索について述べる。

3.1 分類による検索

NetNUMPAC における分類方式は、GAMS の分類方式に準拠して、図 5 のように階層構造になっている。それぞれの分類はクラスと呼ばれ、クラスは更に小分類であるサブクラスをもっている。それぞれのクラスにその分類に該当するプログラム（ここではモジュールと呼ぶ）のマニュアルを配置し、そのクラスに対応したモジュール名でマニュアルを参照させている。1つのマニュアルが複数のモジュールを説明している場合があるので、異なるクラスが同一のマニュアルを参照する事になる場合がある。

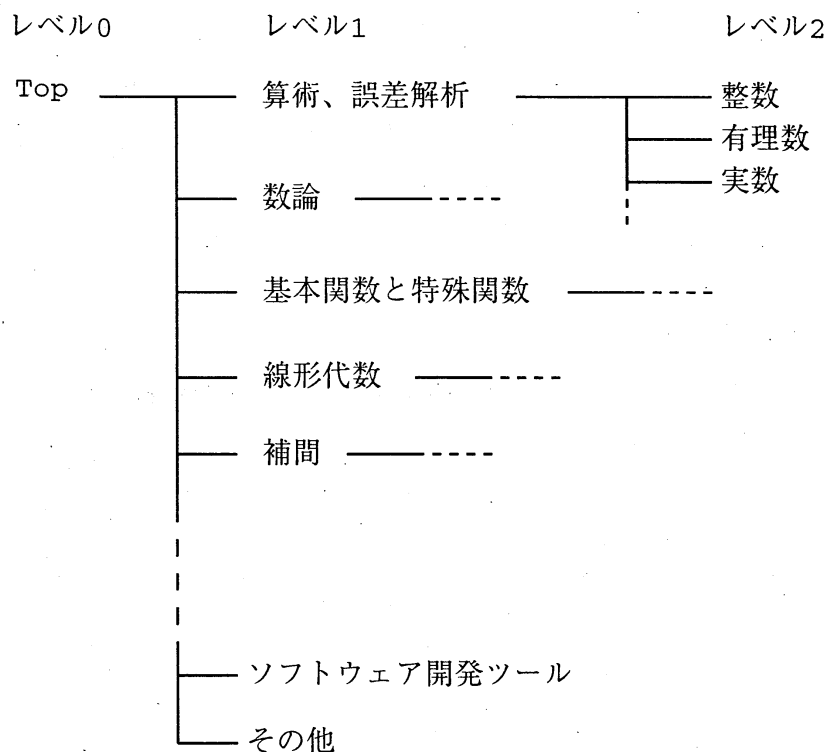


図 5: 木構造の分類の一部

3.2 キーワードによる検索

キーワード検索は、利用者がキーワードを入力すると、そのキーワードにマッチした対象が表示される。NetNUMPACでは、クラス名、モジュール名、本文、サブルーチン名を検索の対象としている。キーワードの入力方法として、入力用フォームを備えたページを用意して利用者にそこからキーワードの入力を促す。検索対象（クラスとモジュールで、デフォルトはクラス）を選択し、Searchの部分をクリックする事により検索が行われる。

入力する検索語の文法は初めて使用した人でも簡単にわかるようにしている。基本的な方法として、捜したいキーワードを空白で区切って列挙する事により、それぞれのキーワードのいずれかにマッチした検索対象が抽出される。また、区切り記号として>を使用した場合、>の左にあるキーワードにマッチした検索対象が、>の右にあるキーワードの検索対象となり、両方にマッチした検索対象が抽出される。

4 NetNUMPAC の利用方法

実際に利用者が NetNUMPAC にアクセスしようとする場合、インターネットに接続されている計算機と HTML3.2 を解析できるブラウザが必要である。現在主に利用されているブラウザはほとんどこれに対応しているが、一部の古いブラウザ (Mosaic, Chimera, Lynx 等) は表示の一部に乱れが生じる場合がある。

NetNUMPAC の URL は <http://cronos.fuis.fukui-u.ac.jp/numpac/> である。アクセスできると、図 6 のような画面が表示される。

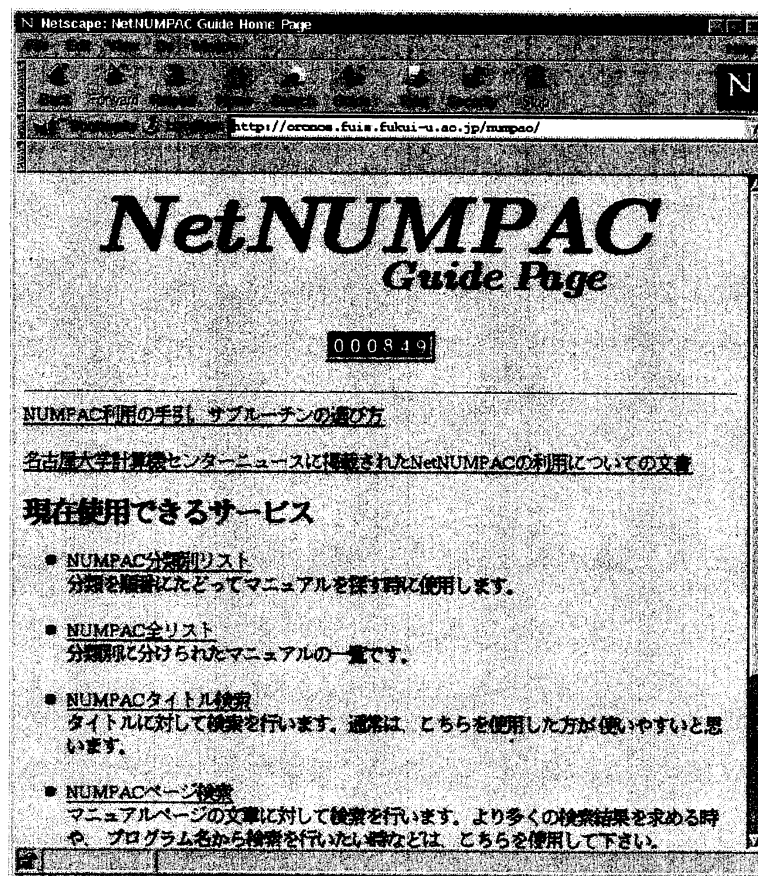


図 6: NetNUMPAC ホームページ

現在、このページから使用できるサービスは以下のようにになっている。

- 分類別リスト
- 全リスト
- タイトル検索

- ページ検索
- テストプログラムの実行

これらについての説明を、次節以降で述べる。

4.1 分類別リスト

分類別リストは、各マニュアルページをデータベースシステム GAMS(NIST,USA) 参考にした分類を行い階層化したものである。

このページにアクセスすると、まず図7のような大分類(クラス)が表示される。ここで、検索入力のためのフォームが存在する。これは、現在の分類のみを対象にしたタイトル検索を実行するためのフォームであり、機能はタイトル検索のそれと同じである。

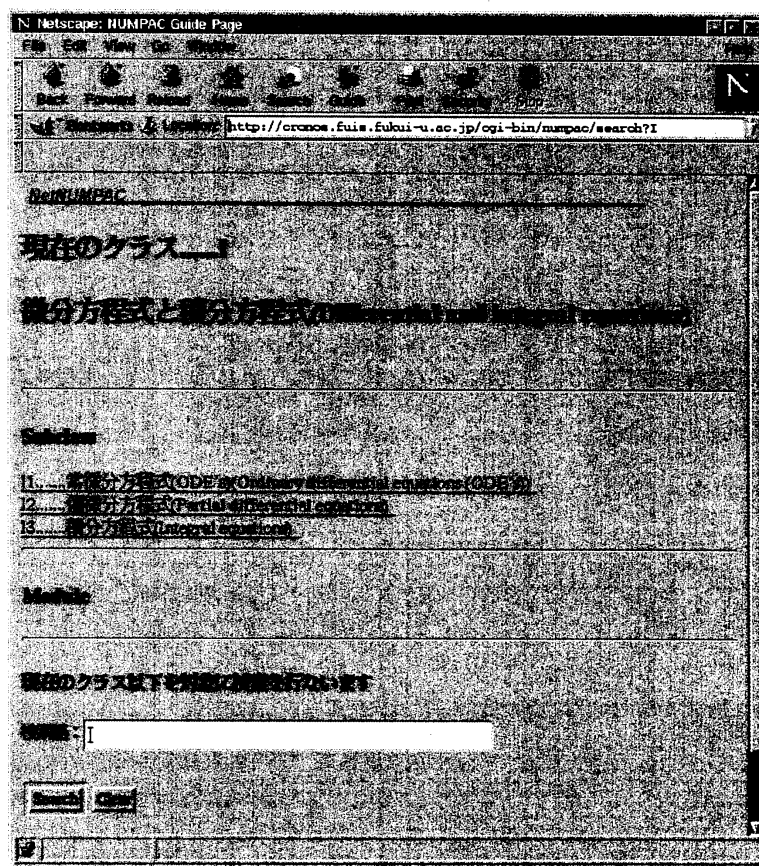


図 7: 分類別リスト

これらのクラスの中で、自分の目的に合致していると思われるものをクリックするとそのクラスにおける小分類(サブクラス)とそのクラスにおいて該当するマニュアルページ(モジュール)が表示される。

マニュアルページは、その目的に合致すると思われる最も細かなクラスに分類されているので、目的のものを探す時は自分の探す分野に合致したサブクラスを順にたどって行くことで、マニュアルページを見つけることが出来る。また、マニュアルページが複数の分野にまたがっている場合は、それぞれのクラスに重複して分類が行われているため、使用者はそのようなマニュアルをいずれの分類においても見つけることが出来る。

4.2 全リスト

全リスト(図8に表示の一部を示す)は前述した分類とそれに対応する NUMPAC のマニュアルページの一覧をまとめたものである。このページは検索のためではなく、使用者が分類の全体像とその概要を把握する目的で提供している。

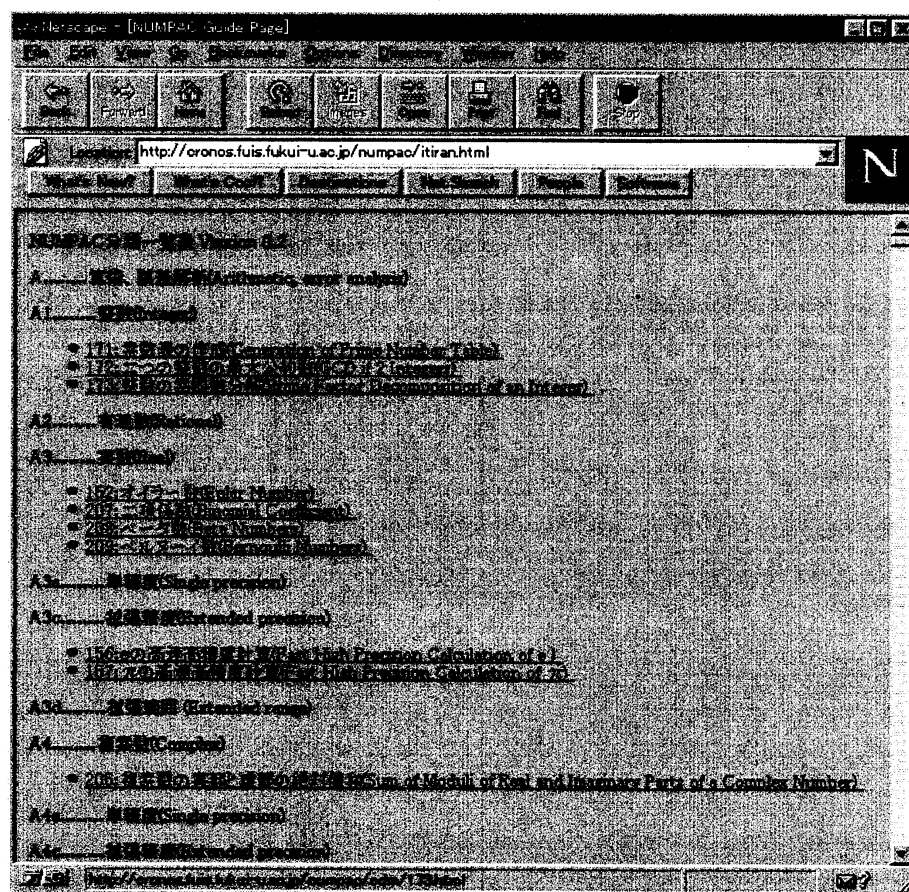


図 8: 全リスト

4.3 タイトル検索

タイトル検索は、目的とする分類もしくはマニュアルページのタイトルを検索対象とすることで、目的のものを探すページである。

図9の検索語で示されている入力フォームに検索したい文字列を入力して Search ボタンをクリックすることにより、検索が行われる(図10)。この時、初期状態ではクラスを対象とする検索にチェックが入っており、この状態ではクラスのみを検索対象としている。ここでモジュールを検索対象に加えるには、モジュールを対象とする検索のチェックボックスをクリックしてチェックをいれてやればよい。いずれかを検索対象から外したい場合は、チェックが入っている状態のチェックボックスをクリックして、チェックを消してやることにより検索対象から外すことが出来る。

日本語および英語での検索が可能となっている。

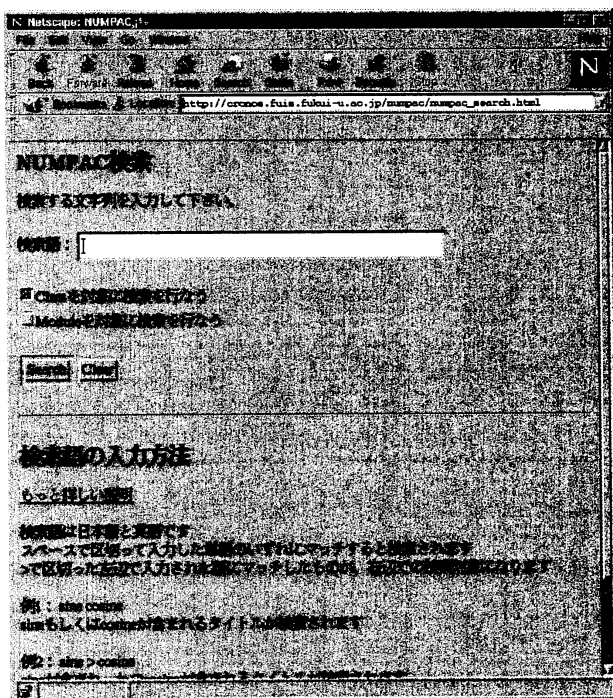


図 9: 検索語入力 (タイトル検索)

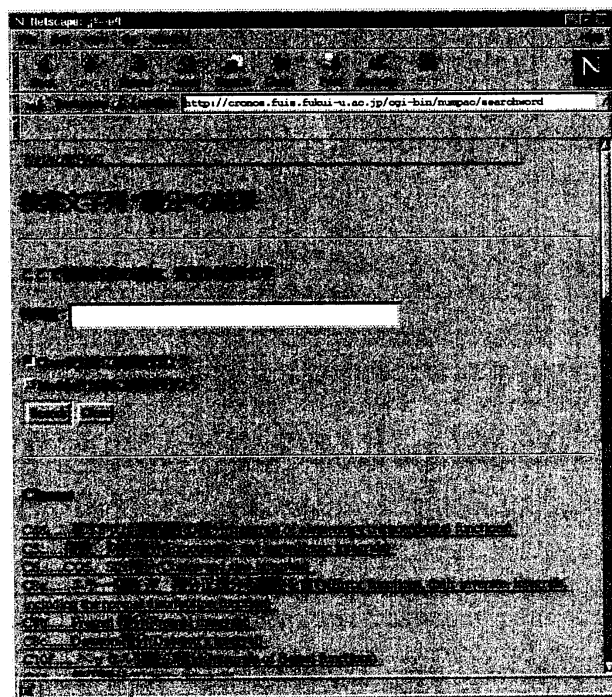


図 10: 検索結果 (タイトル検索)

図10の検索結果に表示されているクラスやモジュールに対してクリックすることにより、対象のクラスの分類別リストや、マニュアルページにアクセスすることが出来る。

4.4 ページ検索

ページ検索は、マニュアルページの文章に対して検索を行うもので、タイトルには出て来ないようなキーワードや、多くの検索結果を求めたい時、またプログラム名から検索を行いたい時などに使用する。

図11の検索語に対して検索したい文字列を入力し、Search ボタンをクリックすることにより検索が行われる。このとき、全てのマニュアルページを検索するのでタイトル検索より時間がかかる。

このページは、日本語で検索を行う。

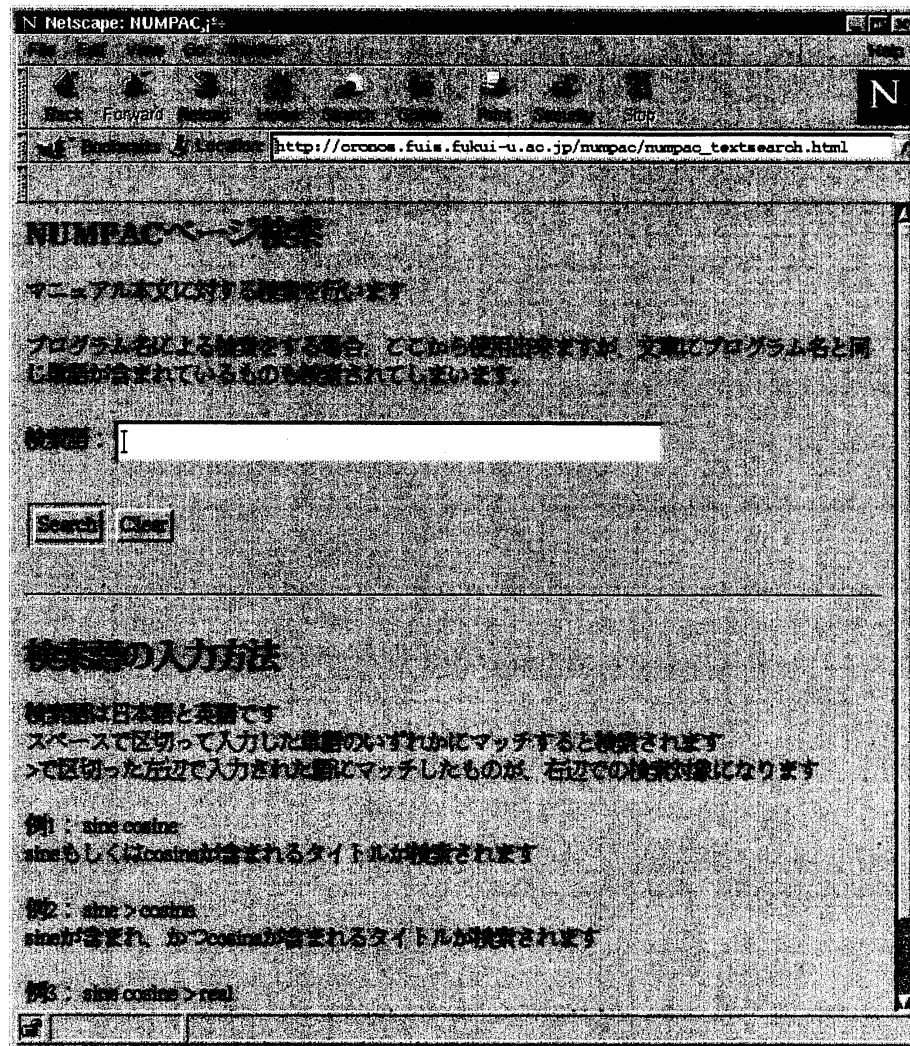


図 11: 検索語入力 (ページ検索)

4.5 検索語の文法

検索語の入力は基本的に検索したい語を空白で区切って入力し、入力された単語のいずれかが存在する場合にそのページやクラスが検索される。例えば、“微分 積分”と入力した場合、検索は“微分”または“積分”のいずれかの語が含まれるページやクラスが検索される。

検索を絞り込んで行いたい場合、例えば“行列”と“正規化”のいずれも含むページやクラスを検索したい時は、“行列 > 正規化”のように検索語を > で区切る。これにより > の左の語が存在するものを対象に、右の語の検索が行われる。

これらの文法規則は、それぞれ組み合わせて複数使用することも可能である。例えば、“積分 微分 > 数値 > 計算” は、微分もしくは積分を含み、数値を含み、計算を含むページやクラスが検索される。

検索語に空白を使用したい場合は空白の代わりに; を使用する。例えば “Numerical Differentiation” を検索したい時は “Numerical;Differentiation” となる。

5 まとめ

NetNUMPAC を作成したことにより、NUMPAC のマニュアルのネットワーク上での検索 / 閲覧環境を構築することができた。また、テストプログラムの実行を可能にしたことにより、ユーザがサブルーチンの挙動を確認することができ、より使いやすいシステムになった。

今後の課題として、テストプログラムの実行環境がまだ全てのテストプログラムに関して可能になっていないので、これを完成させることが挙げられる。また NUMPAC のサブルーチンを利用した利用者の作成したプログラムを WWW 上で実行可能になるような環境を作成することを計画している。

参考文献

- [1] 二宮市三, 秦野やす世: 数学ライブラリー NUMPAC, 情報処理, Vol. 26, No. 9, p. 1033 (1985).
- [2] ライブラリー・プログラム利用の手引き (数値計算編), 名古屋大学大型計算機センター (1982).
- [3] 山東俊喜, 長谷川武光, 佐藤義雄, 秦野やす世, 二宮市三: WWW を使用した NUMPAC 案内システム - NetNUMPAC -, 名古屋大学大型計算機センターニュース, Vol. 28, No. 3 (1997).
- [4] Boisvert, R.F., Howe, S.E. and Kahaner, D.K.: GAMS: A Framework for the Management of Scientific Software, ACM Trans. Math. Soft., Vol. 11, pp. 313-355 (1985), <http://math.nist.gov/gams>.
- [5] FACOM OS IV ODM 解説書 V10 用, 富士通 (1990).
- [6] FACOM OS IV FDMS/JEF 使用手引書 V10L40 系用, 富士通 (1990).
- [7] Raggett, D.: HTML 3.2 Reference Specification (1997), <http://www.w3.org/TR/REC-html32.html>.

- [8] Spainhour, S. and Quercia, V.: WEBMASTER IN A NUTSHELL, O'Reilly and Associates Inc. (1996). (田辺茂也監訳, 株式会社ユニテック訳: WEBMASTER クイックリファレンス, オライリー・ジャパン (1997)).